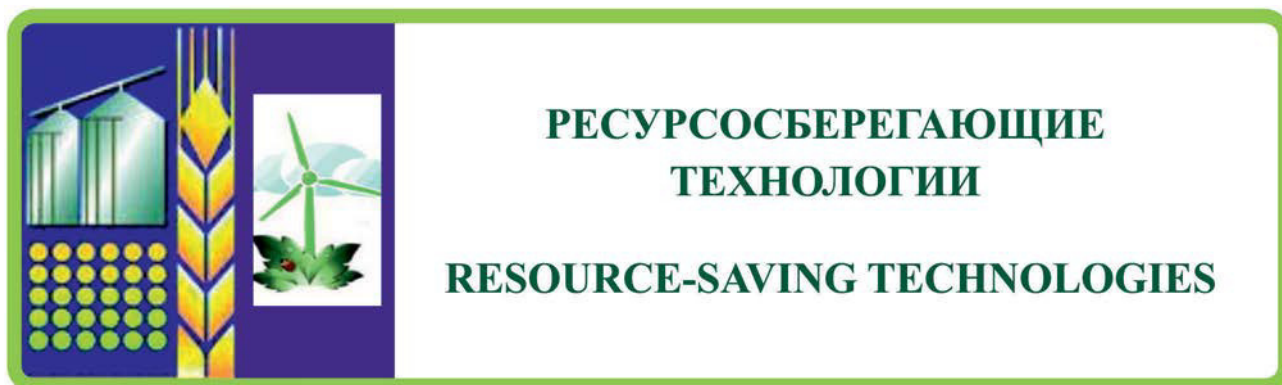




УДК 633.11:632.9

## СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

**А. Ю. Кекало**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**В. В. Немченко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**А. С. Филиппов**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Н. Ю. Заргарян**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Т. А. Козлова**, старший научный сотрудник

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения РАН  
E-mail: [kniish@ketovo.zaural.ru](mailto:kniish@ketovo.zaural.ru)

**Ключевые слова:** яровая пшеница, качество зерна, содержание клейковины, урожайность, гербициды, фунгициды.

Реферат. Проанализированы данные по влиянию препаратов фунгицидного и гербицидного действия на качество зерна и продуктивность яровой пшеницы. Своевременное и качественное применение средств защиты растений от вредных организмов позволяет повышать не только продуктивность яровой пшеницы, но зачастую и качество зерна. В годы массового распространения аэрогенных инфекций применение фунгицидных препаратов в посевах пшеницы позволяет повышать белковость зерна, поскольку обработанные листья дольше и продуктивнее фотосинтезируют. В этих условиях прибавка содержания клейковины в вариантах использования системных поликомпонентных фунгицидов в фазу выхода флагового листа составила 3 %, при умеренном развитии болезней – 2,4 %. Выход муки повышался на 5–7 %, а в отдельные годы отмечалось улучшение хлебопекарной оценки с удовлетворительной в контроле до хорошей в варианте использования системного фунгицида. Корреляционная зависимость развития болезней и содержания клейковины в зерне характеризовалась как очень сильная и очень сильная обратная ( $r=0,88-0,98$ ). В годы сильного поражения листьев болезнями, а соломины линейной ржавчиной требуется двойное использование фунгицидов для сохранения урожая и качества зерна. Многолетние испытания послевсходовых гербицидов показали, что использование этих препаратов в рамках регламентов их применения не ухудшало качество зерна яровой пшеницы, но и существенного стабильного положительного влияния на этот показатель не отмечено.

## PROTECTION OF PLANTS AS A FACTOR OF INFLUENCE ON THE QUALITY OF GRAIN OF WHEAT

A. Yu. Kekalo, candidate of agricultural sciences  
V.V. Nemchenko, doctor of agricultural sciences, professor  
A.S. Philippov, candidate of agricultural sciences  
N. Yu. Zargaryan, candidate of agricultural sciences  
T.A. Kozlova, senior researcher

Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the RAS

**Key words:** spring wheat, grain quality, gluten content, yield, herbicides, fungicides.

*Abstract. The article analyzes data on the effect of fungicidal and herbicidal preparations on grain quality and productivity of spring wheat. Timely and high-quality use of plant protection products from harmful organisms can improve not only the productivity of spring wheat, but often the quality of grain. In the years of mass spread of aerogenic infections, the use of fungicides in wheat crops can increase the protein content of the grain, as the leaves are longer and more productive photosynthesize. Under these conditions, the increase of the content of gluten on the use of systemic multi-component fungicide in the phase of the flag leaf was 3 %, in case of moderate development of disease was 2.4 %. The yield of flour increased by 5–7 %, and in some years there was an improvement in baking evaluation from satisfactory on the control variant to good on the variant with using a system fungicide. Correlation dependence of disease development and gluten content in grain was characterized as very strong and very strong inverse ( $r=0.88-0.98$ ). In years with the strong development of leaf spots and the defeat of straw linear rust requires double use of fungicides to preserve the crop and grain quality. Long-term tests of post-emergence herbicides have shown that the use of these drugs in the framework of the regulations of their use did not worsen the quality of spring wheat grain, but also a significant stable positive effect on this indicator was not observed.*

По данным ФАО, недобор сельскохозяйственной продукции от вредных организмов в мире остается значительным: в период вегетации 25–30 %, в период хранения от 20 до 80 %. В России ежегодные потери составляют в среднем 25–27 %, в том числе зерновых культур 25 %. В годы эпифитотий и массового размножения вредных организмов потери урожая и его качества значительно увеличиваются, вплоть до полного уничтожения [1, 2].

В настоящее время качеству зерна пшеницы уделяется особое внимание. По мнению многих ученых, сорт является одним из решающих факторов достижения высоких урожаев зерна хорошего качества [3–5]. В производстве высококачественного зерна современных сортов важнейшая роль также отводится технологии его выращивания, особенно условиям питания и средствам защиты растений от вредных организмов.

Пищевая ценность пшеницы во многом определяется содержанием белка и его составом. Содержание белка в зерне, являясь наследственным сортовым признаком, имеет большую изменчивость под влиянием как агротехнических, так и погодных условий [6–8]. В зависимости от генотипа сорта и условий выращивания растений содержание белка в зерне варьирует от 8 до 25 %. Несмотря на такую широкую изменчивость, получить в производственных условиях зерно с содержанием белка 14 % удаётся далеко не всегда [9, 10].

Качество зерна определяется рядом параметров, среди которых технологические и хлебопекарные показатели, характеризующие потребительские свойства пшеницы: натурная масса, стекловидность, содержание клейковины, число падения, сила муки, объем хлеба, хлебопекарная оценка и др. Однако анализы для хлебопекарной оценки достаточно длительны и сложны. Поэтому при торговых операциях с зерном используют быстрее определяемые признаки. В первую очередь это количество и качество клейковины, характеризующие силу пшеницы и ее свойства как улучшителя [11]. Количество клейковины можно направленно изменять с помощью улучшения условий питания пшеницы, подбора сортов и сроков посева, эффективной системы защиты растений.

Стандарты на зерно тесно увязаны с требованиями мукомольной и хлебопекарной промышленности. Предпочтение отдаётся стекловидной, богатой белком пшенице с хорошей хлебопекарной способностью, определяемой объемом хлеба, хорошей пористостью, усвояемостью. Фактическое качество пшеницы зависит от суммарного влияния почвы, климата и сортовых особенностей. При этом влияние такого фактора, как технология возделывания, также достаточно высоко. В схожих почвенно-климатических условиях и при одинаковом сортовом составе хозяйства в регионе получают зерно, существенно отличающееся по качественным характеристикам. Одним из факторов влияния на качество зерна являются средства защиты растений от вредных организмов, изучение которых и явилось целью наших исследований.

Опыты проводились на Центральном опытном поле Курганского НИИСХ – филиала Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН (с. Садовое). Почва – чернозем выщелоченный маломощный малогумусный тяжелосуглинистый. Испытания проводились в рамках трехпольного зернопарового севооборота. Сорты яровой мягкой пшеницы – Омская 36 (опыты по испытанию фунгицидов), Мальцевская 110, Боевчанка, Ария, Омская 36, Омская 35, Радуга (опыт по определению гербицидной отзывчивости), Зауралочка (опыт с испытаниями разных гербицидов). В опыте с фунгицидами предусмотрена фоновая химпрополка, состав баковой смеси формировался исходя из численности и видовой принадлежности сорняков. Площадь делянки – 20–25 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение делянок систематическое. Предпосевная культивация проводилась КПС-4, посев – сеялками ССФК-6 и СЗС-2,1, после посева – прикатывание катками ЗККШ-6. Норма высева семян в опытах – 5 млн всхожих зерен на 1 га. Срок посева – третья декада мая. Уборка проводилась напрямую комбайном «САМПО-130», наблюдения и учёты – по общепринятым методикам (ВИЗР, Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур; ГОСТ) [12–15].

Одним из лучших предшественников для яровой пшеницы в условиях УрФО является пар. При своевременной и качественной защите от сорняков (в основном малолетних видов), а в годы с развитием болезней – и от них большинство современных районированных сортов обеспечивают получение зерна 3-го класса в 70% лет по паровому предшественнику.

Проведенные исследования показали, что годы, когда не наблюдалось поражение пшеницы аэрогенными инфекциями, – это годы с критическим недостатком влаги в период вегетации (ГТК 0,3). В подобных условиях получается зерно с высокой массовой долей клейковины при её хороших качественных характеристиках. Однако масса зерновок отмечалась низкая – 33,9 г, как и продуктивность культуры (12 ц/га). Использование средств защиты от болезней имело в подобных условиях слабое влияние на обсуждаемые показатели (табл. 1).

При умеренном развитии листовых патогенов в фазу колошения пшеницы хозяйственная эффективность системных фунгицидов составила 17%, или 4,8 ц/га к контролю. Масса зерновок при этом возрастала на 1,8 г, а количество сырой клейковины в зерне – на 2,4 процентных пункта (табл. 1). Биофунгицид слабее защищал злаковые растения от болезней, сохраняя 2,6 ц/га урожая при увеличении массовой доли клейковинных белков в зерне в пределах ошибки анализа (1,9%).

Корреляционная зависимость содержания клейковины в зерне и уровня развития листовых инфекций характеризовалась в годы с умеренным проявлением листостеблевых инфекций как слабая и заметная обратная ( $r=0,3-0,5$ ).

При массовом развитии инфекций листьев пшеницы без использования фунгицидов невозможно получение полноценной продуктивности культуры и качества зерна. Благодаря фунгицидной защите листьев, особенно флаговых, от поражения ржавчинными и мучнисторосяными грибами сохранялось 6,9 ц/га продуктивности пшеницы при улучшении качества зерна (масса зерновок выше контрольного варианта опыта на 5 г, содержание клейковины – на 3 процентных пункта) (см. табл. 1). Корреляционная зависимость развития болезней и содержания клейковины в зерне характеризовалась как очень сильная обратная ( $r=0,88-0,98$ ).

Таблица 1

**Продуктивность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от фитосанитарной ситуации в посевах (2009–2017 гг.) \***

| Вариант защиты от болезней                                           | Урожайность, ц/га | Масса 1000 зёрен, г | Содержание сырой клейковины в зерне, % | Развитие листовых инфекций в фазу колошения, % |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Массовое развитие болезней (2009, 2013, 2014, 2016, 2017 гг.)</i> |                   |                     |                                        |                                                |
| Контроль                                                             | 21,2              | 33,6                | 26,4                                   | 36,8                                           |
| Системный поликомпонентный фунгицид                                  | 28,1              | 38,6                | 29,4                                   | 8,5                                            |
| Биофунгицид ( <i>Bacillus subtilis</i> )                             | 23,0              | 33,8                | 26,3                                   | 24,4                                           |
| <i>Умеренное развитие болезней (2011, 2015 гг.)</i>                  |                   |                     |                                        |                                                |
| Контроль                                                             | 27,9              | 41,7                | 25,5                                   | 6,5                                            |
| Системный поликомпонентный фунгицид                                  | 32,7              | 43,5                | 27,9                                   | 0,2                                            |
| Биофунгицид ( <i>Bacillus subtilis</i> )                             | 30,5              | 42,8                | 27,4                                   | 2,2                                            |
| <i>Отсутствие листовых инфекций, сильная засуха (2010, 2012 гг.)</i> |                   |                     |                                        |                                                |
| Контроль                                                             | 12,0              | 33,9                | 34,8                                   | 0,0                                            |
| Системный поликомпонентный фунгицид                                  | 12,4              | 34,6                | 36,2                                   | 0,0                                            |
| Биофунгицид ( <i>Bacillus subtilis</i> )                             | 13,7              | 34,6                | 36,0                                   | 0,0                                            |

Примечание. Сорт – среднеранний Омская 36, предшественник – чистый пар, срок посева – третья декада мая.

Проведенная пробная выпечка хлебцев показала, что выход муки в вариантах с химзащитой посевов увеличивался на 5–7 процентных пунктов относительно контроля, содержание клейковины в муке возрастало в вариантах с применением фунгицидов на 3,3–4,8 процентных пункта (с 26,5 % в контроле до 29,8–31,3 на фунгицидах) (табл. 2). В отдельные годы (например, эпифитотийном 2016-м) имело место улучшение общей хлебопекарной оценки с вполне удовлетворительной в контроле без обработки фунгицидом до хорошей в вариантах с химзащитой.

Таблица 2

**Влияние фунгицидной защиты посевов яровой пшеницы в годы массового поражения аэрогенными инфекциями на хлебопекарную оценку (2015–2017 гг.)**

| Показатель                         | Контроль | Альто Турбо 0,4 л/га | Колосаль ПРО 0,4 л/га | Фалькон 0,6 л/га* |
|------------------------------------|----------|----------------------|-----------------------|-------------------|
| Выход муки, %                      | 69,4     | 73,8                 | 74,6                  | 72,8              |
| Объем хлеба из 100 г муки, мл      | 777      | 808                  | 758                   | 748               |
| Содержание клейковины в муке, %    | 26,5     | 30,2                 | 29,8                  | 31,3              |
| Общая хлебопекарная оценка, баллов | 3,4      | 3,5                  | 3,4                   | 3,4               |

\* Обработка посевов в фазу выхода флагового листа (5–11 июля).

В условиях сильных эпифитотий 2016 и 2017 гг., когда отмечалось поражение растений не только бурой ржавчиной и мучнистой росой, но и стеблевой ржавчиной, качество зерна было низким, с массовой долей клейковины в контроле и варианте с биофунгицидом 19–20 %. При использовании системного фунгицида в фазу выхода флагового листа содержание клейковинных белков в зерне возрастало до 23,5 %. Следует отметить, что защитное действие фунгицидных препаратов к фазе налива ослабевало, а развитие линейной ржавчины активно прогрессировало (гидротермические условия способствовали развитию грибов). Поэтому в подобные годы получение высококачественного зерна яровой пшеницы становится возможным только при условии бинарного использования фунгицидов в посевах. Наши исследования показали, что в результате двойной обработки посевов системными фунгицидами дважды за вегетацию удалось сохранить 64–78 %, или 16,9–20,8 ц/га урожая зерна. Полновесность кариопсов в вариантах химзащиты посевов возрастала на 37–40 % относительно контроля. За счет применения биофунгицида получена прибавка продуктивности в пределах ошибки опыта (НСР – 3,5 ц/га), поскольку

ку имело место слабое фунгицидное действие препарата при эпифитотийной обстановке в посевах яровой пшеницы (табл. 3).

Массовая доля клейковины в зерне при условии двойной фунгицидной защиты пшеницы составила 25,9–28,1 %, что на 3,9–6,1 процентных пункта выше контроля, что и определило более высокую ценовую категорию полученного зерна. Качественные показатели клейковины были хорошие в всех вариантах опыта – 55–65 единиц ИДК (табл. 3).

Окупаемость защитных мероприятий в случае применения системных химических фунгицидов отмечалась высокая. Уровень рентабельности вариантов химзащиты на 76–87 процентных пунктов превышал контроль. Биозащита обеспечила получение прибыли и снижение себестоимости продукции, но значительно менее результативно, чем системные фунгициды.

Таблица 3

**Влияние бинарного применения фунгицидов на урожайность и качество зерна яровой пшеницы\***

| Вариант                                                         | Урожайность фактическая |              |              | Содержание сырой клейковины в зерне, % | Масса 1000 зёрен, г |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------|---------------------|
|                                                                 | всего, ц/га             | ± к контролю | % к контролю |                                        |                     |
| Контроль без обработки                                          | 26,5                    | -            | -            | 22,0                                   | 30,1                |
| Биофунгицид в фазу кущения + в фазу флагового листа             | 30,0                    | 3,5          | 13           | 22,7                                   | 32,2                |
| Системный фунгицид в фазу выхода в трубку + в фазу колошения    | 43,9                    | 17,4         | 66           | 27,9                                   | 41,1                |
| Системный фунгицид в фазу флагового листа + в фазу налива зерна | 47,3                    | 20,8         | 78           | 28,1                                   | 43,1                |
| Системный фунгицид в фазу кущения + в фазу колошения            | 43,4                    | 16,9         | 64           | 25,9                                   | 42,0                |
| НСР <sub>05</sub>                                               | 3,5                     |              |              |                                        |                     |

Примечание. Сорт – среднеранний Омская 36, предшественник – чистый пар, срок посева – третья декада мая

При возделывании пшеницы по непаровым предшественникам, как правило, остро стоит вопрос защиты растений от конкурентов жизненного пространства – сорняков. Качественная химпрополка, особенно при внедрении минимальных и нулевых технологий, определяет в дальнейшем результативность возделывания пшеницы. В УрФО стерневые фоны достаточно распространены. В Курганской области они заняли 38,5 % в 2018 г., поверхностная обработка почвы – 22,6, а вспашка только 7,3 % посевных площадей.

Исследования сортовой реакции пшеницы на применение гербицидов проводились по зерновому предшественнику (вторая пшеница после пара) [16]. Полученные результаты демонстрировали разную отзывчивость сортов на применение гербицидов (табл. 4).

Таблица 4

**Урожайность и качество зерна различных по скороспелости сортов яровой пшеницы в зависимости от применения гербицида (2006–2008 гг.)**

| Сорт              | Урожайность, ц/га |          |              | Содержание сырой клейковины в зерне, % |          |              |
|-------------------|-------------------|----------|--------------|----------------------------------------|----------|--------------|
|                   | контроль          | гербицид | ± к контролю | контроль                               | гербицид | ± к контролю |
| Мальцевская 110   | 11,2              | 12,7     | 1,5          | 28,2                                   | 28,5     | 0,3          |
| Боевчанка         | 11,5              | 12,4     | 0,9          | 28,9                                   | 27,9     | -1,0         |
| Ария              | 12,7              | 13,8     | 1,1          | 24,0                                   | 26,4     | 2,4          |
| Омская 36         | 14,1              | 16,6     | 2,5          | 25,6                                   | 26,1     | 0,5          |
| Омская 35         | 14,3              | 15,7     | 1,4          | 26,1                                   | 26,8     | 0,7          |
| Радуга            | 15,3              | 19,3     | 4,0          | 25,1                                   | 26,1     | 1,0          |
| Среднее по сортам | 13,2              | 15,1     | 1,9          | 26,3                                   | 27,0     | 0,7          |

Примечание. Контроль – без применения гербицидов; гербицид – баковая смесь Пума Супер 100 (0,7 л/га) + Эстерон (0,7 л/га).

Для комплексного снятия засоренности (против двудольных и злаковых сорняков) в опыте применялась баковая смесь Пума Супер 100 (0,7 л/га) + Эстерон (0,7 л/га), биологическая эффективность которой в среднем по сортам составляла 70%. Прибавки урожая от применения гербицидов варьировали в зависимости от сорта в широких пределах – от 0,9 до 4,0 ц/га (при НСР<sub>05</sub> 1,4 ц/га), наибольшую отзывчивость на химпрополку показали сорта Омская 36 и Радуга. Влияние гербицидов на уровень содержания клейковины в зерне было менее выраженным, значительное увеличение этого показателя отмечено только у сорта Ария (+2,4%), по остальным сортам колебания были незначительными – в пределах одного процентного пункта.

Анализ пробной выпечки хлебцев в данном опыте показал у некоторых сортов тенденцию к небольшому уменьшению объемного выхода хлеба на фоне применения гербицидов, наиболее выраженную у сортов Ария (снижение на 40 мл) и Радуга (на 25 мл). У нескольких сортов отмечалось увеличение по данному показателю при использовании химпрополки: у Боевчанки – на 45мл, Омской 36 – на 98 и Омской 35 – на 77 мл. Однако даже при некотором снижении объемного выхода хлеба в вариантах с гербицидами хлебопекарная оценка у всех сортов возрастала (в среднем по сортам с 2,6 до 2,8 балла).

В другом опыте изучали эффективность применения различных гербицидов на повторных посевах яровой пшеницы сорта селекции Курганского НИИСХ Зауралочка, где также определялось качество зерна яровой пшеницы (табл. 5).

Таблица 5

**Влияние разных гербицидов на урожайность и уровень содержания клейковины в зерне яровой пшеницы сорта Зауралочка (2011–2015 гг.)**

| Вариант химпрополки       | Урожайность, ц/га |              | Снижение массы сорняков, % к контролю* | Содержание сырой клейковины в зерне, % |              |
|---------------------------|-------------------|--------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------|
|                           | всего             | ± к контролю |                                        | всего                                  | ± к контролю |
| Контроль (без гербицидов) | 10,6              | -            | 657 г/м <sup>2</sup>                   | 26,9                                   | -            |
| Ларен 10 г/га             | 13,0              | 2,4          | 67                                     | 29,6                                   | 2,7          |
| Эстерон 0,7 л/га          | 13,4              | 2,8          | 85                                     | 27,4                                   | 0,5          |
| Элант Премиум 0,8 л/га    | 12,6              | 2,0          | 83                                     | 27,2                                   | 0,3          |
| Банвел 0,3 л/га           | 11,5              | 0,9          | 63                                     | 27,9                                   | 1,0          |
| Прополол 120 г/га         | 12,1              | 1,5          | 72                                     | 28,0                                   | 1,1          |
| НСР <sub>05</sub>         | 1,35              |              |                                        |                                        |              |

\* Для контрольного варианта указана сырая массы сорняков.

Проведенные исследования показали, что достоверные прибавки урожая зерна от разных гербицидов варьировали в пределах 1,5–2,8 ц/га, однако значительное увеличение содержания клейковины в зерне в сравнении с контролем отмечено только в варианте с применением гербицида на основе сульфонилмочевины Ларен (на 2,7% абсолютной величины). По остальным вариантам превышение над контролем было в пределах 2,0% (см. табл. 5).

Таким образом, своевременное и качественное применение средств защиты растений от вредных организмов позволяет повышать продуктивность яровой пшеницы и качество зерна.

В годы массового распространения аэрогенных инфекций применение фунгицидных препаратов в посевах пшеницы позволяет повышать белковость зерна, поскольку обработанные листья дольше и продуктивнее фотосинтезируют. Прибавка содержания клейковины в вариантах использования системных поликомпонентных фунгицидов в фазу выхода флагового листа составляла 3%, при умеренном поражении – 2,4%. Кроме того, на 5–7% повышался выход муки, а в отдельные годы отмечалось улучшение хлебопекарной оценки с вполне удовлетворительной в контроле до хорошей в варианте использования системного фунгицида. В годы сильного поражения листьев болезнями и соломины линейной ржавчиной требуется двойное использование фунгицидов для сохранения урожая и качества зерна. Массовая доля клейковины в вариантах бинарной химзащиты составила 26–28%, тогда как в контроле и в варианте биозащиты только 22%.

Многолетние испытания послевсходовых гербицидов, в том числе и на разных сортах яровой пшеницы, показали, что использование этих препаратов в рамках регламентов их применения однозначно

не ухудшало качество зерна яровой пшеницы, но и существенного стабильного положительного влияния на этот показатель не отмечено. Можно лишь заметить, что в ряде случаев содержание клейковины повышалось, и хлебопекарные свойства муки улучшались.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Интегрированная система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков в современных технологиях выращивания зерновых культур* / К. В. Галактионов, С. Д. Гилёв, В. В. Немченко, С. А. Аделев, З. А. Безвиковная // Научные основы систем земледелия Курганской области: рекомендации / РАСХН. Курган. НИИСХ. – Курган, 2001. – С. 11–149.
2. *Захаренко А. В.* Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза // Аграрная наука. – 2000. – № 9. – С. 16–18.
3. *Марченко Л. В., Кузнецова Е. А., Белкина Р. И.* Агроэкологическая оценка посевных и урожайных качеств семян яровой пшеницы: монография. – Тюмень: ГАУСЗ, 2014. – 134 с.
4. *Беркутова Н. С.* Методы оценки и формирование качества зерна. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 206 с.
5. *Ларионов Ю. С., Ларионова Л. М., Новокрецинов Е. П.* Управление адаптивностью сорта (теоретические и практические аспекты): учеб. пособие / Челяб. ГАУ. – Челябинск, 2004. – 300 с.
6. *Исмагилов Р. Р., Хасанова Р. А.* Качество и технология производства хлебопекарного зерна пшеницы. – Уфа: Гилем, 2005. – 200 с.
7. *Пушкина Г. А.* Анализ селекционного материала яровой пшеницы по качеству // Селекция сельскохозяйственных культур на качество: материалы науч.-метод. конф. объединен. и пробл. советов по селекции и семеноводству с.-х. культур в Сибири. – Новосибирск, 2001. – С. 114–115.
8. *Власенко Н. Г., Слободчиков А. А., Теплякова О. И.* Особенности формирования фитосанитарной ситуации в посевах сортов яровой пшеницы сибирской селекции / под ред. А. Н. Власенко; РАН. Сиб. НИИ земледелия и химизации сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2010. – 92 с.
9. *Павлов А. Н.* Повышение содержания белка в зерне. – М.: Наука, 1984. – 120 с.
10. *Завалин А. А., Посыпанов А. В., Посыпанова Е. Н.* Влияние условий азотного питания на урожайность и качество зерна различных сортов яровой пшеницы // Агрохимия. – 2000. – № 7. – С. 27–34.
11. *Волынкина О. В., Филиппова Е. А.* Показатели качества пшеницы: технологические и хлебопекарные // Нивы России. – 2017. – № 12. – С. 56–58.
12. *Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.* – М.: Колос, 1988. – 239 с.
13. *Поляков И. Я., Левитин И. М., Танский В. И.* Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений. – М., 1995. – 208 с.
14. *Методы определения количества и качества клейковины в зерне пшеницы.* – М.: Изд-во стандартов, 1968. – 5 с.
15. *Методика госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. Технологическая оценка зерновых, крупяных и зернобобовых культур.* – М., 1988. – 121 с.
16. *Филиппов А. С.* Продуктивность и качество зерна новых сортов яровой пшеницы в зависимости от приемов агротехники в условиях Южной лесостепи Зауралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Курган, 2009. – 18 с.

### REFERENCES

1. *Integrirrovannaya sistema zaschityi rasteniy ot bolezney, vreditel'ey i sornyakov v sovremennyih tehnologiyah vyiraschivaniya zernovyih kultur* / K. V. Galaktionov S. D. Gil'Yov, V. V. Nemchenko, S. A. Adelev, Z. A. Bezvikonnaya // Nauchnyie osnovy sistem zemledeliya Kurganskoy oblasti: rekomendatsii / RASHN. Kurgan. NIISH. – Kurgan, 2001. – S. 11–149.
2. *Zaharenko A. V.* Teoreticheskie osnovy upravleniya sornym komponentom agrofitotsenoza // Agrarnaya nauka. – 2000. – N 9. – S. 16–18.
3. *Marchenko L. V., Kuznetsova E. A., Belkina R. I.* Agroekologicheskaya otsenka posevnyih i urozhaynyih kachstv semyan yarovoy pshenitsyi: monografiya. – Tyumen: GAUSZ, 2014. – 134 s.

4. Berkutova N. S. Metodyi otsenki i formirovaniye kachestva zerna. – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 206 s.
5. Larionov Yu. S., Larionova L. M., Novokreschinov E. P. Upravleniye adaptivnostyu sorta (teoreti cheskie i prakticheskie aspekty) / uchebnoe posobie ChGAU. – Chelyabinsk, 2004. – 300 s.
6. Ismagilov R. R., Hasanova R. A. Kachestvo i tehnologiya proizvodstva hlebopekarnogo zerna pshenitsyi. – Ufa: Gilem, 2005. – 200 s.
7. Pushkina G. A. Analiz selektsionnogo materiala yarovoy pshenitsyi po kachestvu // Seleksiya selskohozyaystvennykh kultur na kachestvo: materialy nauch. – metod. konf. Ob'edinen. i probl. sovetov po selektsii i semenovodstvu s. – h. kultur v Sibiri. – Novosibirsk, 2001. – S.114–115.
8. Vlasenko N. G., Slobodchikov A. A., Teplyakova O. I. Osobennosti formirovaniya fitosanitarnoy situatsii v posevakh sortov yarovoy pshenitsyi sibirskoy selektsii/ pod red. A. N. Vlasenko; RAN. Sib. NII zemledeliya i himizatsii sel. hoz-va. – Novosibirsk, 2010. – 92 s.
9. Pavlov A. N. Povyisheniye soderzhaniya belka v zerne. – M.: Nauka, 1984. – 120 s.
10. Zavalin A. A., Posyipanov A. V., Posyipanova E. N. Vliyaniye usloviy azotnogo pitaniya na urozhaynost i kachestvo zerna razlichnykh sortov yarovoy pshenitsyi // Agrohimiya. – 2000. – N 7. – S. 27–34.
11. Volyinkina O. V., Filippova E. A. Pokazateli kachestva pshenitsyi: tehnologicheskie i hlebopekarnyye // Nivyi Rossii. – 2017. – N 12. – S.56–58.
12. Metodika gosudarstvennogo sortoispyitaniya selskohozyaystvennykh kultur. – M.: Kolos, 1988. – 239 s.
13. Polyakov I. Ya., Levitin I. M., Tanskiy V. I. Fitosanitarnaya diagnostika v integrirovannoy zaschite rasteniy. – M., 1995. – 208 s.
14. Metodyi opredeleniya kolichestva i kachestva kleykoviny v zerne pshenitsyi. – M.: Izd-vo standartov, 1968. – 5 s.
15. Metodika gossortoispyitaniya selskohozyaystvennykh kultur. Tehnologicheskaya otsenka zernovykh, krupyanykh i zernobobovykh kultur. – M., 1988. – 121 s.
16. Filippov A. S. Produktivnost i kachestvo zerna novykh sortov yarovoy pshenitsyi v zavisimosti ot priemov agrotehniki v usloviyakh Yuzhnoy lesostepi Zauralya: avtoref. dis. ... kand. s. – h. nauk. – Kurgan, 2009. – 18 s.